

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> H01L 21/66	(45) 공고일자 2001년03월02일
	(11) 등록번호 10-0282737
	(24) 등록일자 2000년11월30일
(21) 출원번호 10-1996-0028181	(65) 공개번호 특 1997-0008456
(22) 출원일자 1996년07월12일	(43) 공개일자 1997년02월24일
(30) 우선권주장 95-178543 1995년07월14일 일본(JP) 95-312198 1995년11월30일 일본(JP)	
(73) 특허권자 동경 엘렉트론주식회사	하기시 데쓰로
(72) 발명자 일본국 도쿄도 미나토구 아카사카 5초메 3반 6고 하기하라 준이치	
(74) 대리인 일본국 아마나시켄 고후시 이세 4-34-2 손은진	

심사관 : 오재욱

(54) 프로브장치에 이용되는 프로브카드디바이스(PROBE CARD DEVICE USED IN PROBING APPARATUS)

요약

본 발명은 반도체웨이퍼상의 복수의 반도체칩의 전극패드를 일괄하여 콘택트하는 경우와 같이 넓은 면적에 걸쳐서 전극패드에 접촉자를 콘택트시키는 경우에도 전체의 접촉자를 전극패드에 확실하게 접촉시키는 것 및 전체의 접촉자의 접촉점에 대하여 대략 균등하게 압력을 가할 수 있는 프로브장치에 이용되는 프로브카드디바이스에 관한 것으로서, 프로브카드와, 프로브카드를 지지하는 지지 블록과, 프로브카드를 웨이퍼를 향하여 누르는 누름기구를 구비하고 있으며, 누름기구는 복수의 블록으로 분할된 누름부품과, 각 블록을 지지하는 지지부품을 갖고 복수의 블록이 각각 독립적으로 이동 가능하며 복수의 블록이 웨이퍼의 표면프로파일에 추종한 상태에서 웨이퍼를 누르는 것을 특징으로 한다.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

프로브장치에 이용되는 프로브카드디바이스(PROBE CARD DEVICE USED IN PROBING APPARATUS)

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 한 형태에 관련되는 프로브카드디바이스가 적용되는 프로브장치를 나타내는 개략구성도.

제2도는 본 발명의 한 형태에 관련되는 프로브카드디바이스를 나타내는 단면도.

제3도는 본 발명의 한 형태에 관련되는 프로브카드디바이스에 있어서의 누름부품의 블록의 배치를 모식적으로 나타내는 도면.

제4도는 본 발명의 한 형태에 관련되는 프로브카드디바이스에 있어서의 누름부품의 블록을 나타내는 단면도.

제5도는 본 발명의 프로브카드디바이스의 프로브카드의 구조를 나타내는 단면도.

제6도는 본 발명의 다른 형태의 관련되는 프로브카드디바이스를 나타내는 단면도.

제7도는 제6도의 프로브카드디바이스의 누름부품을 나타내는 사시도.

제8도는 제6도의 프로브카드디바이스의 누름부품을 나타내는 종단측면도.

제9도는 누름부품의 다른 예를 나타내는 하면도.

제10도는 누름부품의 또한 다른 예를 나타내는 종단측면도이다.

\*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 프로브장치 11 : 메인스테이지

12 : 반도체웨이퍼 13 : 재치대

14 : 이동기구 20 : 웨이퍼핸들링아암

30 : 프로브카드디바이스 32, 65 : 프로브카드

51 : 장력부여블록            62, 87 : 일래스토머

74, 75 : 판스프링            80 : 오목홈

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 반도체디바이스와 같은 피검사체의 전기적 특성을 검사하는 프로브장치에 이용되는 프로브카드디바이스에 관한 것이다.

반도체디바이스의 제조에 있어서는 반도체웨이퍼상에 정밀사진전사기술등을 이용하여 다수의 반도체디바이스가 형성되고, 이 후 각 디바이스마다 절단된다. 이와 같은 반도체디바이스의 제조과정에서는 종래부터 프로브장치를 이용하여 반완성품인 반도체디바이스의 전기적 특성의 측정을 반도체웨이퍼의 상태로 실시하고, 이 시험 결과 양품이라고 판정된 것만을 패키징 등의 후공정에 보냄으로써 생산성의 향상을 꾀하고 있다.

이 종류의 프로브장치는 X-Y-Z-θ 방향으로 이동 가능하게 구성된 피검사체로서 반도체웨이퍼를 재치하기 위한 재치대를 구비하고 있다. 재치대의 윗쪽에는 반도체웨이퍼에 형성된 반도체칩의 전극패드에 대응한 다수의 프로브바늘을 구비한 프로브카드가 배치된다. 그리고 재치대상에 반도체웨이퍼를 재치하고 재치대의 위치를 조절함으로써 반도체웨이퍼의 전극패드에 프로브바늘을 접촉시키고, 이 프로브바늘을 통하여 테스터에 의해 전기적 특성의 측정을 실시한다.

근래 반도체디바이스가 점점 미세화하여 회로의 집적도가 높아지고 있으며 전극패드의 사이즈가 미세화하고, 그 간격도 매우 좁아져오고 있다. 예를 들면 반도체디바이스의 각 전극패드는 한쪽이 60~100μm 이하이며 각 전극패드열의 상호간 피치거리는 100~200μm이다. 따라서 프로브카드의 한정된 공간에 수백개로 한층 다수의 프로브바늘이 필요하게 되는데, 이와 같은 일은 기술적으로 곤란하며 한계에 접근하고 있다.

그래서 일본국 특허 공개공보90-126159호 및 특허 공개공보90-163664호에 나타내어지는 바와 같이 소정의 패턴배선을 갖는 막부품에 복수의 전극범프를 설치한, 이른바 엠브레인타입의 프로브카드가 제안되고 있다.

이들중 일본국 특허 공개공보90-126159호에 기재되어 있는 프로브장치는 다수의 전극범프를 갖고, 또한 환상이동틀에 부착된 막부품을 갖는다. 막부품의 돌레를부는 지지체로 지지되고, 또한 지지체와 환상이동틀의 사이에 판스프링이 걸쳐 설치된다. 또 막부품의 안쪽면에는 쿠션재가 부착되고, 이 쿠션에 의해 웨이퍼의 전극패드의 고저차가 흡수된다. 그리고 검사시에는 판스프링의 탄력에 대항하여 막부품이 환상이동틀과 일체적으로 수직방향으로 이동하고, 그 전극범프가 웨이퍼의 전극패드에 탄력적으로 접촉한다.

한편 일본국 특허 공개공보90-163664호에 기재되어 있는 프로브장치는 요동 가능한 회전판이 막의 안쪽 면측에 설치되어 있는 이외는 상기 일본국 특허 공개공보90-126159호에 기재한 프로브장치와 대략 똑같이 구성되어 있다. 이 장치에서는 검사시에 웨이퍼와 막부품이 평행상태에 없는 경우 회전판이 회전함으로써 막부품이 웨이퍼와 서서히 평행해지고 탄력적으로 접촉한다.

그런데 이와 같은 엠브레인타입의 프로브카드를 이용한 프로브장치에 있어서, 카드의 치수를 크게 하여 다수의 칩의 전극패드를 일괄하여 콘택트하고 시험효율을 향상시키는 것이 고려되고 있다.

그러나 상기한 바와 같은 종래의 프로브장치에서는 1칩의 범위에서는 전극범프를 대응하는 패드에 확실하게 접촉시킬 수 있지만 한번에 다수의 칩의 전극패드를 일괄하여 콘택트하려 하면 콘택트시켜야 할 면적이 지나치게 넓어져 웨이퍼의 평행도의 문제에 의해 전체의 전극범프를 전극패드에 확실하게 접촉시키는 것 및 전체의 전극범프의 접촉점에 대하여 균등압력을 가하는 것이 곤란하게 된다.

본 발명의 목적은 반도체웨이퍼상의 복수의 반도체칩의 전극패드를 일괄하여 콘택트하는 경우와 같이 넓은 면적에 걸쳐서 전극패드에 접촉자를 콘택트시키는 경우에도 전체의 접촉자를 전극패드에 확실하게 접촉시키는 것 및 전체의 접촉자의 접촉점에 대하여 대략 균등하게 압력을 가할 수 있는 프로브장치에 이용되는 프로브카드디바이스를 제공하는 것에 있다.

본 발명의 제1관점에 따르면 복수의 전극패드를 갖는 피검사체의 전극패드에 접촉자를 접촉시켜서 상기 피검사체의 전기특성을 검사하기 위한 프로브장치에 이용되는 프로브카드디바이스이며, 누름영역을 갖는 가요성 또는 절연성의 막과, 상기 피검사체의 복수의 전극패드에 대응하도록 상기 막의 누름영역에 설치되어 상기 복수의 전극패드에 접촉시키기 위한 복수의 전극지와, 상기 막에 형성되어 상기 프로브장치의 테스터와 상기 접촉자를 전기적으로 접속하기 위한 배선을 구비하고, 상기 피검사체에 대항하여 설치되는 프로브카드와, 프로브카드를 지지하는 지지부품과, 상기 프로브카드에 있어서의 상기 막의 누름영역의 안쪽면을 상기 피검사체를 향하여 누르기 위한 누름기구를 구비하고, 상기 누름기구는 상기 누름영역에 대응하여 복수의 블록으로 분할된 누름부품과, 각 블록을 지지하는 지지체를 갖고, 해당 누름부품의 복수의 블록이 각각 독립적으로 이동 가능하며 상기 복수의 블록이 상기 피검사체의 표면프로파일의 추종한 상태에서 상기 피검사체를 누르는 프로브장치에 이용되는 프로브카드디바이스가 제공된다.

본 발명의 제2관점에 따르면 복수의 전극패드를 갖는 피검사체의 전극패드에 접촉자를 접촉시켜서 상기 피검사체의 전기특성을 검사하기 위한 프로브장치에 이용되는 프로브카드디바이스이며, 가요성 및 절연성을 갖는 막과, 상기 피검사체의 복수의 전극패드에 대응하도록 상기 복수의 전극패드에 접촉시키기 위한 접촉자를 갖는 프로브카드와, 상기 프로브카드의 안쪽면을 상기 피검사체를 향하여 누르기 위한 누름기구를 구비하고, 상기 누름기구는 상기 프로브카드의 안쪽면에 설치된 누름부품과, 이 누름부품에 설치되어 상기 프로브카드의 안쪽면에 대면하는 탄성시트와, 이 탄성시트의 표면에 질삭홈에 의해 구획된 상기 접촉자에 대응하는 복수의 누름부를 구비하는 프로브장치에 이용되는 프로브카드디바이스가 제공된다.

본 발명의 제1관점에 따르면 프로브카드에 있어서의 상기 막의 누름영역의 안쪽면을 상기 피검사체를 향하여 누르기 위한 누름기구기 상기 주영역에 대응하여 복수의 블록으로 분할된 누름부품과, 각 블록을

지지하는 지지체를 갖고 있으며 누름부품의 복수의 블록이 각각 독립적으로 이동 가능하며, 상기 복수의 블록이 상기 피검사체의 표면프로파일의 추정한 상태에서 상기 피검사체를 누른다. 따라서 반도체웨이퍼 상의 복수의 반도체칩 전극패드를 일괄하여 콘택트하는 경우와 같이 넓은 면적의 피검사체의 전극패드에 접촉자를 콘택트시키는 경우에도 피검사체의 전극패드와 접촉자를 확실하게 접촉시킬 수 있으며, 또한 전체의 접촉자의 접촉점에 대하여 대략 균등하게 압력을 가할 수 있다.

또 본 발명의 제2관점에 따르면 프로브카드의 안쪽면을 상기 피검사체를 향하여 누르기 위한 누름기구(38)가 프로브카드의 안쪽면에 설치된 탄성시트의 표면에 형성된 절삭홈에 의해 구획된 복수의 누름부를 갖고, 이 누름부가 상기 접촉자에 대응하여 독립하여 탄성변형하기 때문에 피검사체의 표면프로파일의 대응하여 변형하여 넓은 면적의 피검사체이더라도 전극패드에 접촉자를 콘택트시키는 경우에도 피검사체의 전극패드와 접촉자를 확실하게 접촉시킬 수 있으며 전체의 접촉자의 접촉점에 대하여 대략 균등하게 압력을 가할 수 있다.

이하 본 발명의 바람직한 형태에 대하여 상세히 설명한다.

제1도는 본 발명의 프로브카드디바이스가 적용되는 프로브장치를 나타내는 개략구성도이다. 제1도에 있어서, 본 발명(10)은 광주리체(10a)를 갖고, 그 속의 대략 중앙에는 메인스테이지(11)가 설치되어 있다. 이 메인스테이지(11)에는 반도체웨이퍼(12)를 재치고정하기 위한 재치대(13)가 부착되어 있다. 이 재치대(13)는 그 아래쪽에 설치된 이동기구(14)에 의해 x, y, z방향으로의 이동 및 회전이동이 가능하게 되어 있다.

이 재치대(13)의 뒷쪽에는 본 발명(10)의 프로브카드디바이스(30)가 상기 반도체웨이퍼(12)에 대향하도록 하여 프로브장치(10)의 헤드플레이트(10b)에 부착되어 있다. 이 프로브카드디바이스(30)는 반도체웨이퍼(12)의 프로빙을 실시하기 위한 것이며, 그 상세한 구조에 대해서는 후술한다.

도시하고 있지는 않지만 프로브장치(10)의 중앙 앞쪽에는 얼라인먼트유닛이 설치되어 있다. 이 얼라인먼트유닛에는 얼라인먼트용의 화상인식장치로서 카메라 등이 설치되어 있으며 얼라인먼트를 취하는 경우에는 상기 재치대(13)가 카메라의 아래쪽위치에까지 이동된다.

또 상기 프로브장치(10)의 도면 우측부분에는 반도체웨이퍼(12)를 반입 또는 반출하기 위한 오토로더(15)가 배치되어 있다.

상기 오토로더(15)에는 다수의 반도체웨이퍼(12)를 서로 수직방향으로 소정 간격을 갖고 수용한 웨이퍼 카세트(17)가 카세트재치대(18)상에 교환 가능하게 배치되어 있다. 이 웨이퍼카세트(17)와 상기 재치대(13)의 사이에는 수평면내에서 이동 가능한 로더스테이지(19)와 도시하지 않는 Y방향구동기구와 Z방향구동기구에 의해 구동 가능한 웨이퍼핸들링아암(20)이 설치되어 있다.

또 상기 프로브장치(10)의 도면 좌측부분에는 프로브카드교환기(16)가 설치되어 있다. 이 프로브카드교환기(16)에는 복수종류의 프로브카드가 수용되어 있으며, 필요에 따라서 프로브카드의 교환동작이 실시된다.

프로브카드디바이스(30)의 뒷쪽에는 콘택트링(21) 및 테스트헤드(22)가 각각 착탈 자유롭게 배치되고 테스트헤드(22)에는 테스터(23)가 접속되어 있다. 콘택트링(21)은 아래쪽 및 뒷쪽으로 돌출하는 도전성 핀(21a)을 갖고 있으며, 이들을 통하여 테스트헤드(22) 및 프로브카드디바이스(30)간을 전기적으로 접속한다. 테스터(23)는 처치의 전원전압이나 검사필스신호를 반도체웨이퍼(12)에 형성된 복수의 반도체칩(12b)에 인가하고(제2도 참조) 칩측의 출력신호를 입력하여 칩의 좋고 나쁨을 판정한다.

반도체웨이퍼(12)를 상기 프로브카드디바이스(30)를 이용하여 검사할 때에는 이 반도체웨이퍼(12)가 상기 로더스테이지(19)에 의해 상기 재치대(13) 근처에까지 반송되고 상기 핸들링아암(20)에 의해 상기 재치대(13)상에 재치되어 도시하지 않는 척에 의해 고정된다. 그리고 그 상태에서 프로브카드디바이스(30)에 의해 프로빙이 실시된다. 검사종료 후는 상기 반도체웨이퍼(12)는 핸들링아암(20)에 의해 상기 로더스테이지(19)상으로 다시 이동되고, 그 로더스테이지(19)에 의해 웨이퍼카세트(17)에까지 반송된다.

프로브장치(10)의 상부에 배치된 테스터(22)의 상부에는 필요에 따라서 현미경이나 TV카메라와 같은 감시장치를 설치하는 것이 가능하다. 또 이 프로브장치의 감시의 다른 실시방법으로서 피검사체로서의 반도체웨이퍼를 재치한 재치대에 위를 향한 카메라를 설치하여 위치맞춤할 수도 있다.

다음으로 본 형태에 관련되는 프로브카드디바이스(30)에 대하여 설명한다.

프로브카드디바이스(30)는 제2도에 나타내는 바와 같이 멤브레인타입의 프로브카드(32)와, 프로브카드(32)를 지지하는 지지블록(31)과, 프로브카드를 피검사체인 반도체에 대하여 누르는 누름기구(38)와, 프린트배선판(48)을 구비하고 있다.

프린트배선판(48)은 프로브장치(10)의 헤드플레이트(10b)의 재치대(13)에 대향하는 위치에 형성된 구멍에 끼워넣어지도록 설치되고 헤드플레이트(10b)에 고정된다. 이 프린트배선판(48)은 경질의 수지판과, 그 표면에 형성된 배선을 갖고 있으며, 이 배선에 의해 프로브카드(32)와 콘택트링(21)이 전기적으로 접속된다.

한편 지지블록(31)은 배선기판(48)에 형성된 구멍에 끼워넣어지고, 그 상태에서 배선기판(48)에 고정되어 있다. 지지블록(31)의 하면 중앙부에는 오목부(31a)가 형성되어 있으며 프로브카드(32)가 그 오목부(31a)를 막는 상태로 지지블록(31)의 하면에 볼트(49)에 의하여 고정되어 있다.

상기 누름기구(38)는 상기 지지블록(31)의 오목부(31a)내에 설치되어 프로브카드(32)에 장력을 부여하는 장력부여블록(51)과 복수의 블록(39a)으로 분할된 누름부품(39)을 구비하고 있다. 장력부여블록(51)의 하면 중앙부에는 오목부(51a)가 형성되어 있으며, 이 오목부(51a)내에 누름부품(39)이 설치되어 있다.

누름부품(39)은 프로브카드(32)에 누름력을 주기 위한 것으로 제3도에 나타내는 바와 같이 누르는 영역(후술하는 누름영역(33a)에 대응)에 대하여 중형복수(도면에서는 16개)의 블록(39a)으로 분할되어 있다.

며, 이들 블록(39a)은 각 블록의 사이에 격자상으로 설치된 판스프링(40)에 의해 연결되어 있다.

각 블록(39a)은 지지막대(42)를 통하여 지지부품(50)에 지지되어 있다.

제4도에 나타내는 바와 같이 블록(39a)의 중앙에는 오목부(41)가 형성되어 있으며, 이 오목부(41)내에는 스프링지지부품(46)이 부착되고, 이 지지부품(46)의 하부에 코일스프링(45)의 하단이 부착되어 있다. 스프링(45)의 상단에는 스프링(45)의 신축에 동반하여 상하이동하는 이동판(44)이 부착되어 있으며, 이 이동판(44)은 통부품(43)을 통하여 지지막대(42)에 연결되어 있다. 따라서 각 블록(39a)은 코일스프링의 지지력에 의하여 탄성적으로 상하이동한다. 또한 인접하는 블록(39a)의 간격은 예를 들면 약 0.1mm로 설정된다. 또 장력 부여블록(51)의 내측측면에는 스트퍼(56)가 설치되어 있으며 누름부품(39)의 단부에 배치된 블록(39a)은 눌러져서 상승되었을 때에 스트퍼(56)에 의하여 걸리고정되게 되어 있다.

지지부품(50) 및 장력부여블록(51)의 중앙부에는 지지부품(50)의 윗쪽으로부터 관통하도록 볼트(52)가 나사식으로 결합되어 있다. 이 볼트(52)를 조정함으로써 미리 누름부품(39)의 장력부여블록(51)에 대한 위치가 결정된다. 또 지지블록(31)의 중앙부에는 그 윗쪽으로부터 관통하도록 볼트(53)가 나사식으로 결합되어 있다. 볼트(53)의 하단에는 예를 들면 세라믹이나 루비 등의 내마모성이 우수한 재료로 이루어지는 볼(54)이 압입고정되어 있다. 볼(54)의 하단은 볼트(52)의 머리부에 형성된 오목부(52a)에 맞물려지고, 이 볼(54)에 의하여 누름부품(39)이 요동 가능한 상태로 유지된다. 이 볼트(53)를 조정함으로써 미리 장력부여블록(51)의 위치가 결정된다. 볼트(53)의 상부에는 이 볼트(52)와 지지블록(31)을 고정하기 위한 너트(55)가 나사식으로 결합된다.

즉, 볼트(53)를 회전시켜서 하강시킴으로써 장력부여블록(51)이 눌러져서 하강하고 볼트(52)를 회전시켜서 하강시킴으로써 지지부품(50) 및 누름부품(39)이 눌러져서 하강하게 되어 있다. 이 경우에 볼트(53)는 장력부여블록(51)을 내밀어서 그 위치를 결정함으로써 프로브카드(32)의 장력을 조정하여 프로브카드(32)의 평면도를 얻기 위한 것이며, 볼트(52)는 누름부품(51)을 내밀어서 프로브카드(32)의 후술하는 범프전극(37)의 밀어냄하중을 조정하기 위한 것이다. 또한 장력부여블록(51)의 내밀음량은 예를 들면 0.8mm로 설정되고 누름부품(51)의 내밀음량은 예를 들면 0.2mm로 설정된다. 이와 같이 2단계로 내밀음으로써 장력이 균일하게 되어 프로브카드(32)의 평면도가 양호하게 된다.

프로브카드(32)는 제5도에 나타내는 바와 같이 폴리이미드수지, 실리콘수지 등의 가요성 및 절연성을 갖는 막(33)과, 수지시트(35)에 중, 동합금 등으로 이루어지는 배선(36)이 형성되어 이루어지는 플렉시블 프린트회로(34)가 적층되어 형성되어 있으며, 또한 접촉자로서의 복수의 범프전극(37)을 갖고 있다. 범프전극(37)은 막(33)의 누름영역(33a)으로부터 아래 쪽으로 돌출하도록 설치되어 있다. 이 누름영역(33a)은 재치대(13)상에 재치된 피검사체인 반도체웨이퍼(12)에 대응하는 위치에 위치하고 있다. 또 프로브카드(32)가 지지블록(31)에 고정되는 부분에는 틀체(61)가 끼워져 있다. 또한 막(33)은 볼트(43)의 조절에 의해 장력부여블록(51)의 하단에 의해 눌러져서 내밀어지는데, 막(33)과 접하는 장력부여블록(51)의 하단에는 표면에 테플론코팅된 실리콘고무(51b)가 설치되어 있다. 이 경우에는 실리콘고무가 쿠션재로서 작용하고, 또한 테플론으로 미끄러뜨림으로써 각 방향의 장력이 안정화된다.

상기 누름영역(33a)과 누름부품(39)의 사이에는 탄성부품으로서 실리콘고무 등으로 형성된 일래스토머(62)가 끼워져 있으며, 이 일래스토머(62)의 표면은 표면에 테플론 등의 윤활재가 코팅되어 있다. 이 일래스토머(62)는 누름 영역(33a)과 대략 같은 크기로 설치되어 있으며 범프전극(37)과 전극패드(12a)가 접촉할 때에 범프전극(37)간의 작은 요철을 흡수하기 위해 설치되어 있으며, 이에 따라 복수의 범프전극(37)의 미시적인 평면성이 유지된다.

실제의 검사시에는 프로브카드(32)의 막(33)의 누름영역(33a)이 재치대(13)에 재치된 반도체웨이퍼(12)와 대향하는 위치가 되도록 이들이 위치조정되는데, 본 형태에서는 누름영역(33a)의 면적을 크게 취하여 반도체웨이퍼(12)상에 형성된 복수의 반도체칩(12b)에 대응하는 복수의 패드전극(12a)에 대하여 일시에 프로빙을 실시한다.

다음으로 이와 같이 구성된 프로브장치의 동작에 대하여 설명한다.

우선 웨이퍼커세트(17)의 내부의 반도체웨이퍼(12)를 핸들링아암(20)에 의하여 파지하여 메인스테이지(11)의 재치대(13)에 재치한다. 그 때에 프로브카드(32)는 볼트(53)를 조정함으로써 그 장력이 조정되어 소정의 평면도로 조절되어 있다. 또 볼트(45)를 조정함으로써 범프전극(37)의 밀어냄하중이 조절되어 있다. 그리고 반도체웨이퍼(12)를 재치대(13)에 설치된 척(도시하지 않음)에 의해 고정하고, 그 후 이동기구(14)에 의해 재치대(13)를 이동시키며, 또한 재치대(13)를 상승시켜서 반도체칩의 전극패드(12a)와 프로브카드(32)의 접촉자인 범프전극(37)을 접촉시킴으로써 프로브카드(32)와 반도체웨이퍼(12)의 평면방향의 위치맞춤을 실시한다.

이 경우 1장의 반도체웨이퍼에는 예를 들면 64개의 반도체칩이 형성되어 있으며 프로브카드(32)의 막(33)의 누름영역(33a)이 반도체웨이퍼(12)의 복수의 칩과 대응하도록 설치되어 있다. 이 때문에 이동기구(14)에 의해 누름영역(33a)과, 그와 대응하는 복수의 반도체칩의 위치결정을 실시한다.

이 경우에 복수의 반도체칩의 전극패드에 대하여 접촉자인 범프전극을 접촉시키는 관계상 종래의 기술에서는 일괄하여 콘택트하는 것이 곤란하지만, 본 장치에서는 제2도에 나타내는 바와 같이 영역(33a)을 누르는 누름부품(39)이 복수의 블록(39a)으로 분할되어 있고, 이들 블록(39a)이 독립적으로 이동 가능하게 되어 있으며, 또한 코일스프링(45)에 의해 탄성력이 주어진다. 따라서 반도체웨이퍼(12)는 이와 같이 복수의 독립하여 이동 가능한 블록(39a)에 의하여 탄성적으로 눌러지기 때문에 이들이 반도체웨이퍼(12)의 표면프로파일에 추종한 상태로 반도체웨이퍼(12)를 누르게 된다. 따라서 반도체웨이퍼(12)상의 복수의 반도체칩의 전극패드(12a)를 일괄하여 콘택트하는 경우와 같은 넓은 면적에 있어서의 콘택트를 취하는 경우에도 반도체웨이퍼(12)의 전극패드(12a)와 접촉자인 범프전극(37)을 확실하게 접촉시킬 수 있고, 또한 전체의 접촉자의 접촉점에 대하여 대략 균등하게 압력을 가할 수 있다.

또 누르기 위한 볼트(53)의 선단에 볼(54)이 설치되고 누름부품(39)이 요동 가능하게 지지되어 있기 때문에 프로브카드(32)와 반도체웨이퍼(12)의 사이에 경사가 존재하는 경우에도 용이하게 추종할 수 있다.

또한 프로브카드(32)의 막(33)의 주영역(33a)과 누름부품(39)의 사이에는 표면에 테플론 등의 윤활재가 코팅된 실리콘고무 등의 일래스토머(62)가 끼워져 있기 때문에 이에 따라 범프전극(37)과 전극패드(12a)가 접촉할 때에 범프 전극(37)간의 작은 요철이 흡수되어 복수의 범프전극(37)의 미시적인 평면성을 유지할 수 있다.

또한 본 형태에서는 볼트(52) 및 (53)의 2단계로 프로브카드(32)의 내밀음을 조절하도록 했지만, 이에 한정되지 않고 1단계이어도 좋다. 또 누름부품의 수에 대해서도 특별히 한정되는 것은 아니다.

다음으로 본 발명의 다른 형태에 관련되는 프로브카드디바이스에 대하여 설명한다.

본 형태에 관련되는 프로브카드디바이스(30')는 제6도에 나타내는 바와 같이 멤브레인타입의 프로브카드(65)와, 프로브카드(65)를 지지하는 지지체(66)와, 프로브카드(65)를 피검사체인 반도체웨이퍼(12)에 대하여 누르는 누름기구(64)와, 프린트배선판(68)을 구비하고 있다.

또한 프로브카드(65)는 폴리이미드수지, 실리콘수지 등의 가요성 및 절연성을 갖는 막에 대하여 동, 동합금 등으로 이루어지는 배선을 형성한 수지시트를 적층한 플렉시블프린트회로에 의하여 형성되어 있으며, 하면에는 반도체웨이퍼(12)에 형성된 복수의 반도체칩(12b)에 설치된 전극패드(12a)의 수 및 배치에 대응하여 복수의 접촉범프(65a)가 형성되어 있다.

프린트배선판(68)은 프로브장치(10)의 재치대(13)에 대항하는 위치에 형성된 구멍에 끼워넣어지도록 설치되고 헤드플레이트(10b)에 고정된다. 이 프린트배선판(68)은 경질의 수지판과, 그 표면에 형성된 배선을 갖고 있으며, 이 배선에 의해 프로브카드(65)와 반도체웨이퍼(12)의 전극패드(12a)가 전기적으로 접속된다.

한편 지지체(66)는 프린트배선판(68)에 형성된 개구부(68a)에 끼워넣어지고 지지체(66)는 볼트(68b)에 의하여 프린트배선판(68)에 고정되어 있다. 지지체(66)의 상면 중앙부에는 오목부(70)가 형성되어 있다. 지지체(66)의 오목부(70)의 바닥에 대응하는 부분에는 상단(70a)과 하단(70b)의 2단의 단차가 형성되어 있다. 그리고 오목부(70)의 바닥부에는 개구부(70c)가 형성되어 있다. 이 오목부(70) 및 개구부(70c)에 누름기구(64)가 설치되어 있다.

이하 누름기구(64)에 대하여 설명한다.

지지체(66)의 하단(70b)에 의하여 하부지지부품(71)이 지지되고, 이 하부 지지부품(71)의 상부에는 중간지지부품(72)이 채치되어 있다. 또한 중간지지부품(72)의 상부에는 상단(70a)에 지지된 상태에서 상부지지부품(73)이 설치되어 있다. 하부지지부품(71)과 중간지지부품(72)의 사이 및 중간지지부품(72)과 상부지지부품(73)의 사이에는 판스프링(74)(75)이 설치되어 있다. 이들 판스프링(74)(75)은 그들 외주부를 각각 하부지지부품(71)과 중간지지부품(72)의 사이 및 중간지지부품(72)과 상부지지부품(73)의 사이에 고정되어 있으며, 윗쪽에 원호상으로 팽출하도록 설치되어 있고 윗쪽으로 탄성지지되어 있다.

그리고 상부지지부품(73)의 둘레를볼트(76)에 의하여 지지체(66)에 단단히 조임고정함으로써 하부 지지부품(71) 및 중간지지부품(72)이 동시에 지지체(66)에 고정되어 있다.

또한 하부지지부품(71)의 중앙부에는 소직경의 개구구멍(71a)이 뚫어 설치되고, 이 개구구멍(71a)에 대항하는 상부지지부품(73)의 중앙부에는 대직경의 개구구멍(73a)이 설치되어 있다. 그리고 개구구멍(71a)과 (73a)에는 수직 방향으로 프로브카드장력조정수단으로서의 조정나사(78)가 관통한 상태로 지지되어 있다.

조정나사(78)의 외주면에는 슛나사부(79)가 설치되고, 그 상단면에는 드라이버 등의 공구가 걸고 고정되는 오목홈(80)이 형성되어 있다. 또한 상기 하위의 판스프링(75)의 하면에는 조정나사(78)의 슛나사부(79)에 나사식으로 결합되는 암나사부를 갖는 하부링(81)이 설치되어 있다.

또 상위와 하위의 판스프링(74)(75)간에는 조정나사(78)의 슛나사부(79)에 나사식으로 결합되는 암나사부를 갖는 중간링(82)이 설치되어 있다. 또한 상위의 판스프링(74)의 상면에는 조정나사(78)의 슛나사부(79)에 나사식으로 결합되는 암나사부를 갖는 상부링(83)이 설치되어 있다. 따라서 조정나사(78)는 2장의 판스프링(74)(75)에 의하여 지지체(66)에 대하여 수직으로, 또한 탄성적으로 지지되어 있다.

이 조정나사(78)의 하단부는 하부지지부품(71)보다 아래쪽으로 돌출해 있으며, 이 선단부에는 예를 들면 세라믹이나 루비 등의 내마모성이 우수한 높은 경도의 볼(84)이 일부를 돌출한 상태로 메워 설치되고, 이 볼(84)을 중심으로 하여 요동 자유롭게 누름부품(85)이 지지되어 있다.

누름부품(85)은 제7도 및 제8도에 나타내는 바와 같이 알루미늄플레이트(86)를 기반으로 하여 고정부착된 실리콘고무 등의 쿠션재로 이루어지는 탄성시트로서의 직사각형상의 일래스토머(87)에 의하여 형성되어 있다. 일래스토머(87)의 표면, 즉 프로브카드(65)의 안쪽면에 대면하는 측에는 절삭홈으로서의 예를 들면 단면이 V자상의 오목돌기홈(88)이 형성되어 있다. 이 오목 돌기홈(88)은 격자상이며, 이 오목돌기홈(88)에 의하여 둘러싸여져 직사각형상으로 구획된 누름부(89)가 설치되어 있다.

이들 누름부품(89)은 상기 프로브카드(65)의 각 접촉범프(65a)에 대응하게 되어 있다. 즉 1장의 일래스토머(87)는 오목돌기홈(88)에 의하여 복수의 누름부(89)로 구획되어 있으며 개개에 독립하여 쿠션작용을 이룬다. 오목돌기홈(88)의 깊이는 일래스토머(87)의 두께를 관통하는 깊이 또는 그에 가까운 깊이이며 오목돌기홈(88)을 단면을 V자상으로 함으로써 누름부(89)가 단면사다리꼴상이 되며 주위가 압축되었을 때의 탄성변형의 회피부가 되어 효과적이다.

또한 일래스토머(87)의 표면의 누름영역(89)에는 테플론시트(90)가 설치되고 일래스토머(87)가 쿠션재로서 작용하며, 또한 테플론시트(90)에서 미끄러뜨림에 따라 각 방위의 장력이 안정되고, 또한 재치대(13)에 있는 반도체웨이퍼(12)의 전극패드에 대하여 프로브카드(65)의 복수의 접촉범프(65a)가 볼(84)을 중심으로 하여 요동 자유롭게 서로 면을 맞출 수 있도록 되어 있다. 또한 테플론시트(90)에 대신하여 누름

부(89)의 표면에 테플론코팅해도 좋다.

다음으로 본 형태의 프로브카드를 이용한 프로브장치의 동작에 대하여 설명한다.

우선 상기 형태와 똑같이 웨이퍼카세트(17)의 내부의 반도체웨이퍼(12)를 핸들링아암(20)에 의하여 파지하여 메인스테이지(11)의 재치대(13)에 재치한다. 그 때에 프로브카드(65)는 조정나사(78)를 조절함으로써 그 장력이 조정되어 소정의 평면도로 조절되어 있다. 또 조정나사(78)를 조절함으로써 접촉범프(65a)의 밀어냄하중이 조절되어 있다. 그리고 반도체웨이퍼(12)를 재치대(13)에 설치된 척(도시하지 않음)에 의해 고정하고, 그 후 이동기구(14)에 의해 재치대(13)를 이동시키며, 또한 재치대(13)를 상승시켜서 반도체칩(12b)의 전극패드(12a)와 프로브카드(65)의 접촉범프(65a)를 접촉시킴으로써 프로브카드(65)와 반도체웨이퍼(12)의 평면방향의 위치맞춤을 실시한다.

이 경우 1장의 반도체웨이퍼(12)에는 예를 들면 64개의 반도체칩(12b)이 형성되어 있으며, 프로브카드(65)에는 반도체웨이퍼(12)의 복수의 반도체칩(12b)과 대응하도록 범프(65a)가 설치되어 있기 때문에 이동기구(14)에 의해 접촉범프(65a)와, 그와 대응하는 복수의 반도체칩(12b)의 위치결정을 실시한다.

그리고 반도체웨이퍼(12)에 형성된 복수의 반도체칩(12b)의 전극패드(12a)에 대하여 각 접촉범프(65a)를 전극패드(12a)에 접촉시키면 프로브카드(65)의 안쪽면측에 설치된 일래스토머(87)로 이루어지는 누름부(89)가 대응하는 접촉범프(65a)의 전체에 대하여 탄성적으로 지지력을 준다.

이와 같이 프로브카드(65)가 안쪽면측으로부터 지지력이 주어짐으로써 프로브카드(65)가 반도체웨이퍼(12)의 표면프로파일에 대응하여 변형하기 때문에 프로브카드(65)가 반도체웨이퍼(12)의 표면프로파일에 추종한 상태로 누름력이 부여된다. 또한 일래스토머(87)의 누름부(89)와 프로브카드(65)의 사이에 개재된 테플론시트(90)가 가로방향으로의 미끄러짐을 줄게 하고, 또한 일래스토머(87)에 형성된 오목돌기홈(88)에 의하여 개개의 누름부(89)가 독립하여 탄성변형한다.

따라서 반도체웨이퍼(12)상의 복수의 반도체칩(12b)의 각 전극패드(12a)를 일괄하여 콘택트하는 경우와 같은 넓은 면적에 있어서의 콘택트를 취하는 경우에도 반도체웨이퍼(12)의 전극패드(12a)와 각 범프(65a)를 확실하게 접촉시킬 수 있다.

또 누름기구(74)의 조정나사(78)의 선단부에 볼(84)이 설치되고, 이 볼(84)중심으로 하여 누름부품(85)이 요동 자유롭게 지지되어 있기 때문에 프로브카드(65)와 반도체웨이퍼(12)의 사이에 경사가 존재하는 경우에도 용이하게 추종할 수 있다.

또한 프로브카드(65)의 안쪽면측에 일래스토머(87)를 설치함으로써 반도체웨이퍼(12)의 전극패드(12a)와 프로브카드(15)의 접촉범프(65a)의 접촉시의 충격을 완충할 수 있고 전극패드(12a) 및 접촉범프(65a)의 손상을 방지할 수 있어서 프로브카드(65)의 내구성이 향상한다.

또한 본 형태에 있어서는 일래스토머(87)에 각자상의 오목돌기홈(88)을 설치하여 누름부(89)를 형성했는데, 제9도에 나타내는 바와 같이 프로브카드(65)의 복수의 접촉범프(65a)가 1열에 틀상으로 배치되어 있는 경우 일래스토머(87)에 틀상의 오목돌기홈(91)(92)을 설치하고 틀상의 접촉범프군에 대응하여 틀상의 누름부(93)를 형성해도 좋다.

또 일래스토머(87)에 형성한 오목돌기홈(88)은 단면V자상에 한정되지 않고 제10도에 나타내는 바와 같이 일래스토머(87)에 단면U자상의 오목돌기홈(94)을 설치하고, 이 오목돌기홈(94)에 의하여 누름부(95)를 둘러싸도록 해도 좋다.

또한 본 형태에 있어서는 프로브카드(65)의 내밀음을 누름부품(85)만으로 실시하도록 하고 있는데 종전의 형태와 같이 또 하나의 내밀음기구를 설치하여 2단계로 내밀음을 실시해서 장력을 균일하게 할 수도 있다.

그 밖에 상기 2가지 형태에 한정되지 않고 여러가지의 변형이 가능하다. 예를 들면 상기 2가지 형태에 있어서는 피검사체로서 반도체웨이퍼를 이용한 경우에 대하여 설명했는데, 이에 한정되지 않고 예를 들면 액정표시기판이어도 좋다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

복수의 전극패드를 갖는 피검사체의 전극패드에 접촉자를 접촉시켜서 상기 피검사체의 전기특성을 검사하기 위한 프로브장치에 이용되는 프로브카드디바이스가, 누름영역을 갖는 가요성 및 절연성의 막과, 상기 피검사체의 복수의 전극패드에 대응하도록 상기 막의 누름영역에 설치되는 복수의 접촉자와, 상기 막에 형성되어 상기 프로브장치의 테스트와 상기 접촉자를 전기적으로 접속하기 위한 배선을 포함하고, 상기 피검사체에 대항하여 설치되는 프로브카드와; 상기 프로브카드를 지지하는 지지부품과; 상기 프로브카드에 있어서의 상기 막의 누름영역의 안쪽면을 상기 피검사체를 향하여 누르기 위한 누름기구를 포함하고; 상기 누름기구는 상기 누름영역에 대응하여 복수의 볼록으로 분할된 누름부품과, 각 볼록을 지지하는 지지체를 갖고, 상기 누름부품의 복수의 볼록이 각각 독립적으로 이동 가능하며, 상기 복수의 볼록이 상기 피검사체의 표면프로파일에 추종한 상태에서 상기 피검사체를 누르는 것을 특징으로 하는 프로브카드디바이스.

##### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 누름기구는 상기 프로브카드의 장력을 조정하기 위한 장력조정수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브카드디바이스.

##### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 장력조정수단은 프로브카드를 2단계로 내미는 2개의 내밀음기구를 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브카드디바이스.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 누름기구는 접촉자의 밀어냄 하중을 조정하기 위한 밀어냄하중조정수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브카드디바이스.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 누름부품의 복수의 블록은 코일스프링이 그사이에 삽입된 지지체에 의해 지지되는 것을 특징으로 하는 프로브카드디바이스.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 누름부품의 복수의 블록은 판스프링이 그사이에 삽입된 지지체에 의해 지지되는 것을 특징으로 하는 프로브카드디바이스.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 프로브카드와 상기 누름부품 사이의 상기 막의 누름영역에 대응하는 영역에 탄성부품이 개재되어 있는 것을 특징으로 하는 프로브카드디바이스.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 탄성부품은 탄성중합체(elastomer)인 것을 특징으로 하는 프로브카드디바이스.

청구항 9

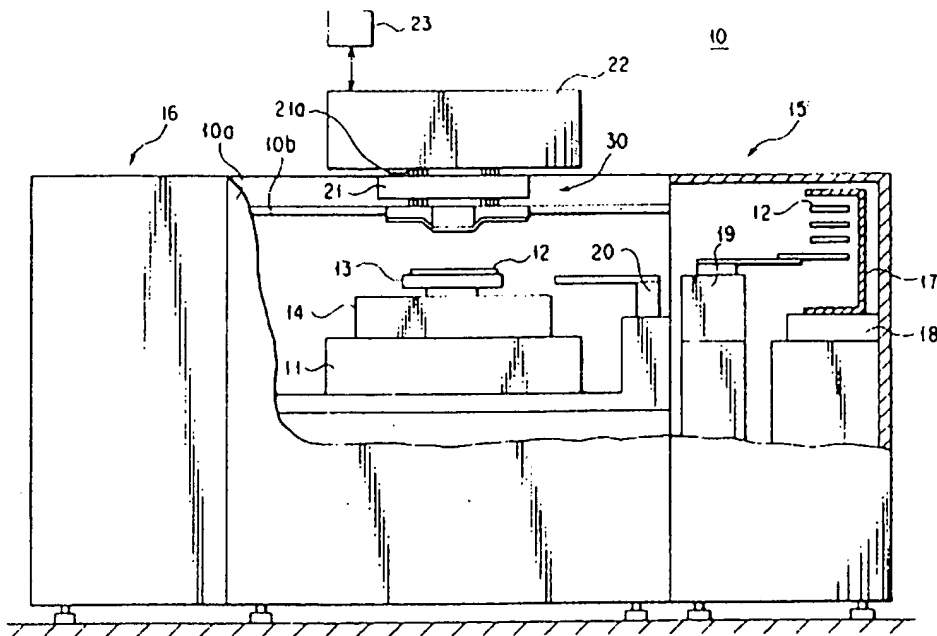
제1항에 있어서, 상기 각 접촉자는 펌프(bump)인 것을 특징으로 하는 프로브카드디바이스.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 누름부품은 요동 가능하게 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 프로브카드디바이스.

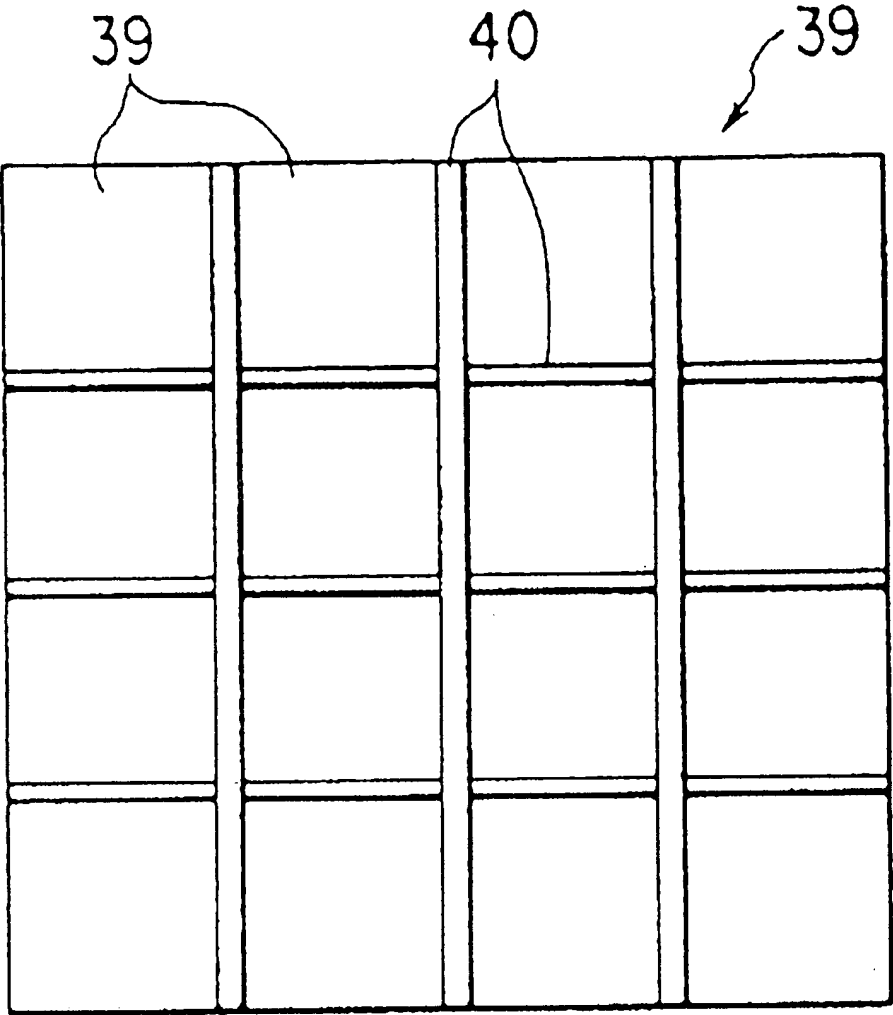
도면

도면1

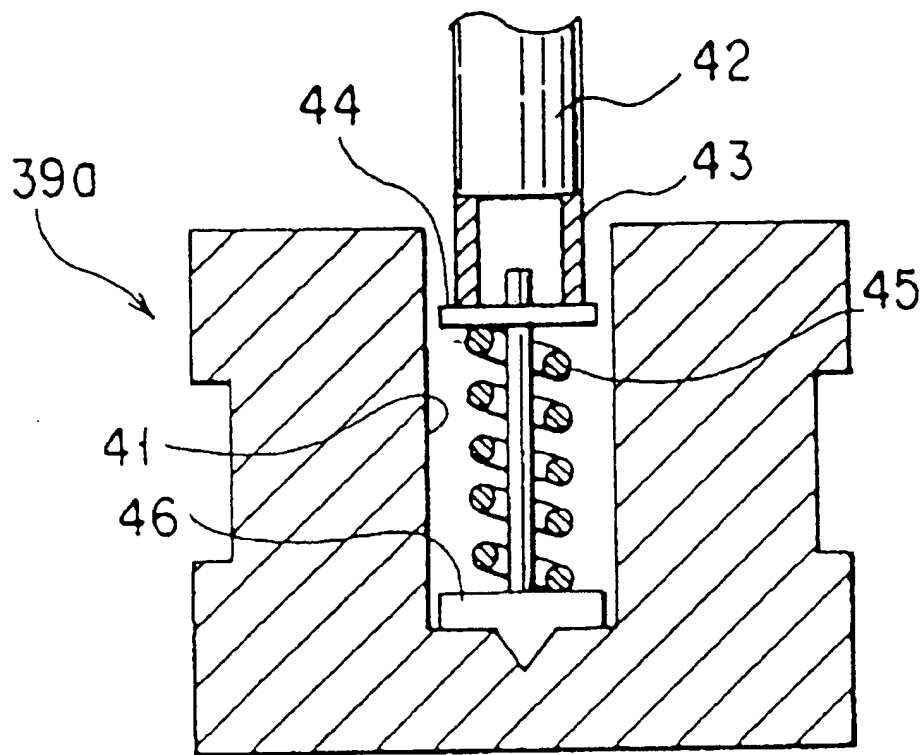




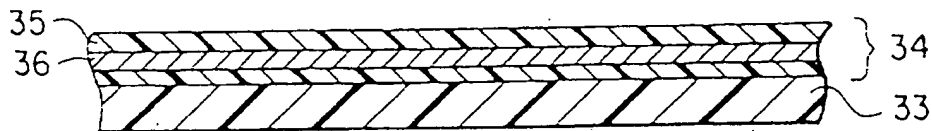
도면3



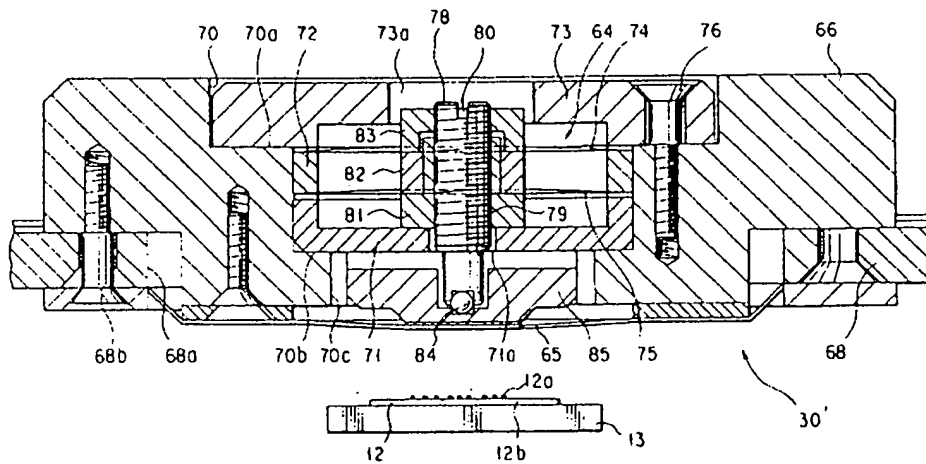
도면4



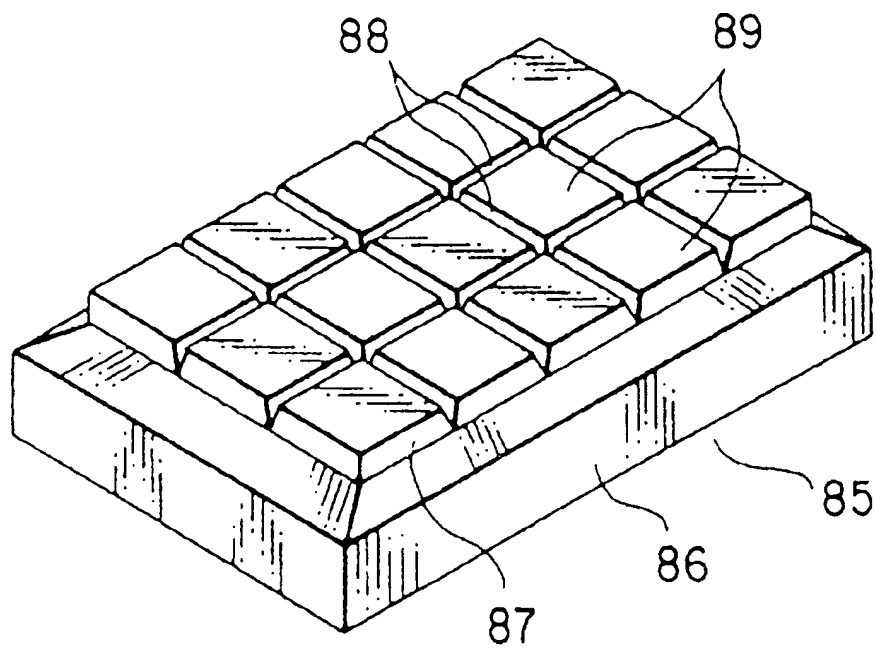
도면5



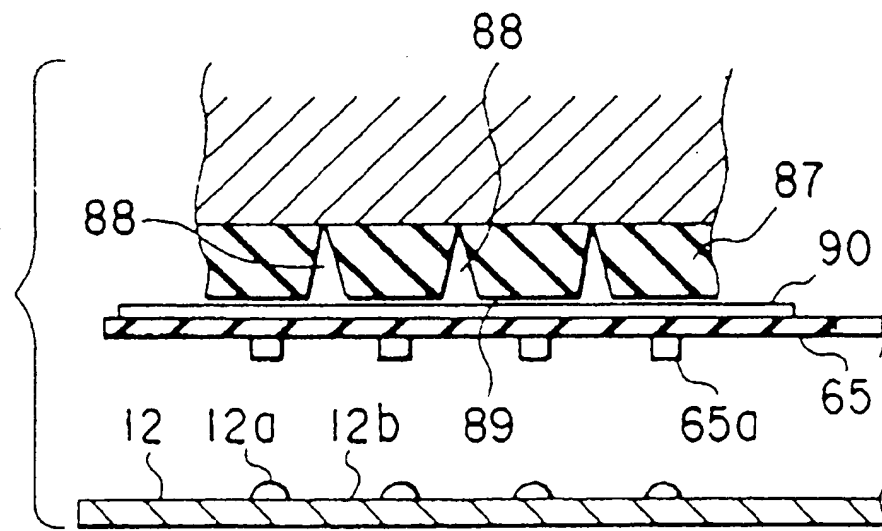
도면6



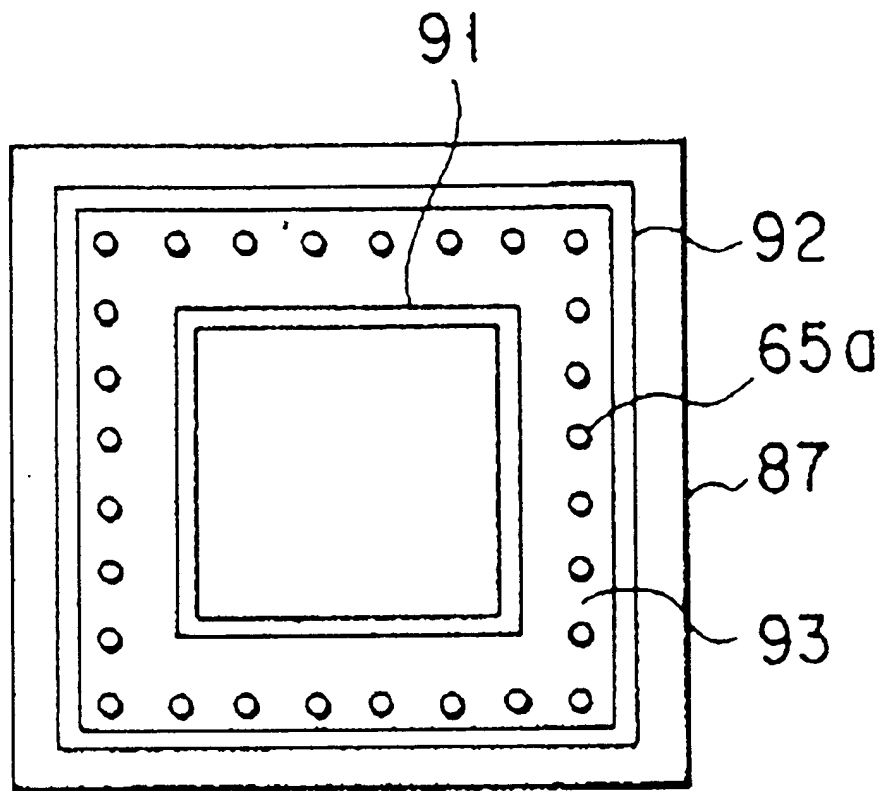
도면7



도면8



도면9



도면10

